

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-153488

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/312		H 0 1 L	21/312
	21/768			21/90
	21/31			21/95

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-340825

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(31) 優先権主張番号 9 5 P 2 8 6 9 0

(32) 優先日 1995年9月2日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 591050992

エル・ジー・セミコン・カンパニー・リミ  
テッド

大韓民国忠清北道清州市興徳区香亭洞1番  
地

(72) 発明者 田 永權

大韓民国ソウル特別市松坡区可楽洞199可  
楽プラザアパート3-803

(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

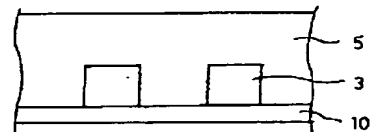
(54) 【発明の名称】 半導体素子の絶縁膜構造及びその平坦化方法

(57) 【要約】

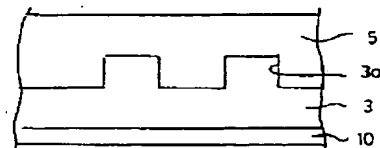
【課題】 本発明の目的は、段差を減らして絶縁膜の平坦化を図り得る半導体素子の絶縁膜構造及びその平坦化方法を提供しようとするものである。

【解決手段】 基板上に複数の無機性物質の絶縁膜を形成するか、又は接続溝を有する無機性物質の絶縁膜を形成し、該無機性物質の絶縁膜上に有機性物質の絶縁膜を形成してなる半導体素子の絶縁膜構造及びその平坦化方法を提供する。

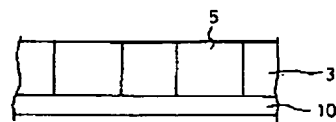
(A)



(B)



(C)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体素子の絶縁膜構造であって、基板と、該基板上に少なくとも一つ以上形成された無機性物質の絶縁膜と、それら基板及び絶縁膜上面に形成された有機性物質の絶縁膜と、を備えた半導体素子の絶縁膜構造。

【請求項2】前記無機性物質の絶縁膜は、前記有機性物質の絶縁膜と交互に前記基板上に形成される請求項1記載の半導体素子の絶縁膜構造。

【請求項3】基板と、該基板上に接続溝を有して形成された無機性物質の絶縁膜と、該無機性物質の絶縁膜上に形成された有機性物質の絶縁膜と、を備えた半導体素子の絶縁膜構造。

【請求項4】前記無機性物質の絶縁膜は、酸化膜及び窒化膜中何れ一つである請求項3記載の半導体素子の絶縁膜構造。

【請求項5】前記有機性物質の絶縁膜は、ベンゾシクロブテンポリマー、フッ素化ポリイミド及びペリレン-N (porylene-N) 中何れか一つにて形成される請求項3記載の半導体素子の絶縁膜構造。

【請求項6】半導体素子の絶縁膜平坦化方法であって、基板上に、段差を有して高い領域と低い領域とでなる基底絶縁膜を形成する段階と、該基底絶縁膜上に第1絶縁膜を形成する段階と、該第1絶縁膜の低い領域上に一つ以上の感光膜を形成し、それら感光膜下部に連続して一つ以上の第1絶縁膜を形成する段階と、それら第1絶縁膜及び基底絶縁膜上に第2絶縁膜を形成する段階と、を順次行う半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項7】前記基底絶縁膜は、酸化膜である請求項6記載の半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項8】前記第1絶縁膜は、有機性物質にて形成され、このとき前記第2絶縁膜は無機性物質にて形成される請求項6記載の半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項9】前記第1絶縁膜は無機性物質にて形成され、このとき、前記第2絶縁膜は有機性物質にて形成される請求項6記載の半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項10】前記第1絶縁膜の低い領域上に一つ以上の感光膜を形成し、それら感光膜下部に連続して一つ以上の第1絶縁膜を形成する段階は、該第1絶縁膜上に一つ以上の感光膜を選択的にコーティングして形成する段階と、該感光膜をマスクとして第1絶縁膜を選択的食刻し、一つ以上の感光膜と一つ以上の第1絶縁膜とを夫々形成する段階と、それら感光膜を食刻して除去し、一つ以上の第1絶縁膜を形成する段階と、を順次行う請求項6記載の半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項11】半導体素子の絶縁膜平坦化方法であっ

て、

基板上に、段差を有して高い領域と低い領域とでなる基底絶縁膜を形成する段階と、

該基底絶縁膜上に第1絶縁膜を形成し、該第1絶縁膜の低い領域上に感光膜を形成する段階と、

該感光膜をマスクとして前記第1絶縁膜を選択的食刻し、該第1絶縁膜の中央に接続溝を形成する段階と、

該感光膜を食刻して除去し、前記第1絶縁膜上に第2絶縁膜を形成する段階と、を順次行う半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項12】前記第1絶縁膜は、有機性物質にて形成され、このとき、第2絶縁膜は無機性物質にて形成される請求項11記載の半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項13】前記基底絶縁膜は、酸化膜である請求項11記載の半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項14】前記第1絶縁膜は、無機性の物質にて形成され、このとき、前記第2絶縁膜は有機性の物質にて形成される請求項11記載の半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【請求項15】前記有機性の物質は、ベンゾシクロブテンポリマー、フッ素化ポリイミド及びペリレン-N (Parylene-N) 中何れか一つが用いられる請求項11記載の半導体素子の絶縁膜方法。

【請求項16】前記無機性の物質は、酸化膜及び窒化膜中何れ一つが用いられる請求項11記載の半導体素子の絶縁膜平坦化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体素子の絶縁膜構造及びその絶縁膜の平坦化方法に係るもので、詳しくは、有機性及び無機性物質の絶縁膜を段差無しに平坦に形成し、半導体素子の高集積化に適用し得る半導体素子の絶縁膜構造及びその平坦化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近來、半導体回路のチップ速度が増加するに伴い、該半導体回路のスウィッチング速度が配線の伝達速度に大いに影響を及ぼしている。即ち、配線の抵抗をR、絶縁膜のキャパシタンスをCとすると、 $R$ 、 $C$ の時間遅延が発生すると、半導体回路のチップの速度も遅延される。従って、Alの配線とシリコン酸化膜の絶縁膜との間にCuのような低抵抗配線材料とフッ素化ポリイミドのような誘電率の小さい有機性ポリマーとを採用し、該R、C時間遅延の問題を解決する研究が活発に行われている。しかし、この場合、有機性ポリマーは無機性材料よりも熱膨張係数が大きいため熱工程中変形され易く、機械的強度が低下される。且つ、半導体回路の高集積化に伴い、メモリ素子の配線構造の位相 (topology) 差が増加され、配線の接続溝 (コンタクトホール) 及び導電線を形成する場合、食刻 (lithography)

工程の焦点深度と整合精度との余裕度を確保するための絶縁膜の平坦化が必要になる。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】然るに、従来半導体素子の絶縁膜構造においては、低誘電率を有機性ポリマーを用い、段差を大きく形成しているため、機械的強度が低下し、熱変形が生じて、製品の信頼性が低下されるという不都合な点があった。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、段差を減らして絶縁膜の平坦化を図り得る半導体素子の絶縁膜構造及びその平坦化方法を提供しようとするものである。

【0005】又、本発明の目的は、熱変形を減らし機械的強度を向上し得る半導体素子の絶縁膜構造及びその平坦化方法を提供しようとするものである。

【0006】そして、このような本発明の目的は、基板上に複数の無機性物質の絶縁膜を形成するか、又は接続溝を有する一つの無機性物質の絶縁膜を形成し、該無機性物質の絶縁膜上に有機性物質の絶縁膜を形成してなる半導体素子の絶縁膜構造及びその平坦化方法を提供することにより達成される。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に対し図面を用いて説明する。本発明に係る半導体素子の絶縁膜構造の1例においては、図1(A)に示したように、基板10上に所定感覚を有して形成された複数の第1絶縁膜3と、それら第1絶縁膜3上面及び基板10上面に形成された第2絶縁膜と、を備えている。このとき、それら第1絶縁膜3の物質が無機性物質であると、第2絶縁膜5の物質は有機性物質にて形成し、該第1絶縁膜3が有機性物質であると、第2絶縁膜5は無機性物質にて形成する。

【0008】且つ、本発明に係る半導体素子の絶縁膜構造の他の例として、図1(B)に示したように、基板10上に所定大きさの接続溝3aを有して形成された第1絶縁膜3と、該第1絶縁膜3上に所定厚さを有して形成された第2絶縁膜5とを備え、それら第1絶縁膜3及び第2絶縁膜5は相互異なる物質の有機性及び無機性物質にて形成される。

【0009】又、本発明に係る半導体素子の絶縁膜構造の又他の例として、図1(C)に示したように、基板10上に第1絶縁膜3と第2絶縁膜5とを交互に形成し、それら第1絶縁膜3及び第2絶縁膜5を相互異なる物質の有機性及び無機性物質にて成層することもできる。

【0010】そして、このような構造の本発明に係る半導体絶縁膜の平坦化方法の第1実施形態においては、先ず、図2(A)に示したように、基板10上に導電線2と、該導電線2を絶縁させるための基底絶縁膜1とが形

成され、このとき、該基底絶縁膜1は酸化膜が用いられる。図中Tは、前記基底絶縁膜1の位相の高い領域と低い領域との段差を示したものである。

【0011】次いで、図2(B)に示したように、前記基底絶縁膜1上面に有機性又は無機性の物質にて第1絶縁膜3が形成される。次いで、図2(C)に示したように、該第1絶縁膜3上に複数の感光膜4が選択的にコーティングされるが、それら感光膜4の間隔は10000Å以下に形成される。次いで、図2(D)に示したように、該感光膜4をマスクとして前記第1絶縁膜3が所定深さに選択的食刻され、該絶縁膜3は前記段差Tの高さを有し、前述した10000Å以下の間隔を有して独立されたパターンに形成される。次いで、図2(E)に示したように、前記感光膜4が食刻して除去され、それら基底絶縁膜1及び第1絶縁膜3上に前記第1絶縁膜3とは異なる物質の第2絶縁膜5が有機性又は無機性の物質にて形成される。

【0012】この場合、前記有機性物質は、ベンゾシクロブテンポリマー、フッ素化ポリイミド及びペリレンN中何れ一つを用いる。且つ、前記無機性物質は、酸化膜及び窒化膜中何れ一つを用いる。このような本発明に係る絶縁膜の平坦化方法においては、第1絶縁膜3及び第2絶縁膜5を形成するとき、相互異なる性質の有機性又は無機性にて形成されるため、前記段差Tを少なくとも2000Å以下に減少させることができる。

【0013】又、本発明に係る半導体素子の絶縁膜平坦化方法の第2実施形態として次のように行うこともできる。即ち、図3(A)に示したように、基板10上に導電線2が形成され該導電線2を絶縁させる基底絶縁膜1が段差Tを有して形成される。次いで、図3(B)(C)に示したように、該基底絶縁膜1上に有機性又は無機性の第1絶縁膜3が形成され、該第1絶縁膜3の低い領域上に感光膜4が所定パターンに形成される。次いで、図3(D)に示したように、該感光膜4をマスクとして前記第1絶縁膜3が選択的食刻され、前記基底絶縁膜1上の高低領域上面に該第1絶縁膜3の一部のみが残留され、該第1絶縁膜3の中央に接続溝6が形成される。この場合、前記第1絶縁膜3は第1実施形態のように独立されたパターンに形成されず、接続溝パターンに形成される。次いで、図3(E)(F)に示したように、擬感光膜4が食刻して除去され、前記第1絶縁膜3上に該第1絶縁膜3とは異なる性質の有機性又は無機性物質にて第2絶縁膜5が形成される。

#### 【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る半導体素子の絶縁膜構造及びその平坦化方法においては、相互異なる性質の有機性及び無機性物質を用い、二つの絶縁膜を交互に形成するようになっているため、従来の低誘電率物質のとき発生するR、C時間遅延現象を改選し、機械的強度の低下を防止し得るという効果があ

る。又、従来の化学機械的研磨のエッチバック工程を省いて簡単に段差の減少された絶縁膜を形成し、絶縁膜の平坦化を図り得るようになっていたため、生産性が向上され原価が低廉になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)-(C) 本発明に係る半導体素子の絶縁膜構造を示した概略縦断面図である。

【図2】(A)-(E) 本発明に係る半導体素子の絶縁膜平坦化方法を示した第1実施形態工程図である。

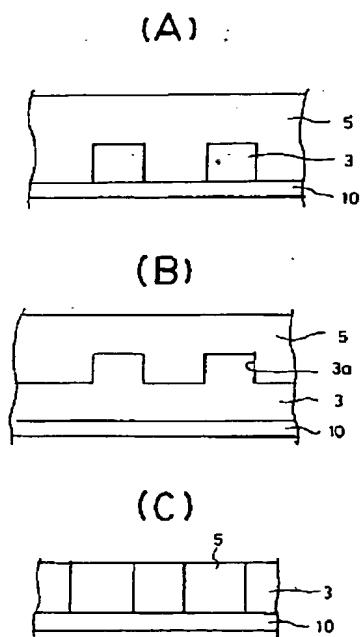
【図3】(A)-(F) 本発明に係る半導体素子の絶縁

膜平坦化方法を示した第2実施形態工程図である。

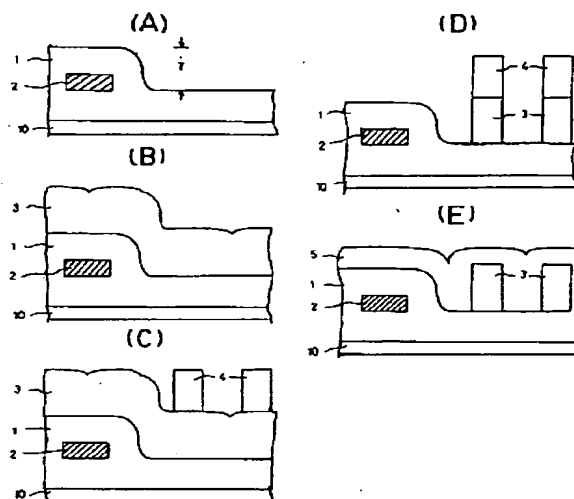
【符号の説明】

- 1 : 基底絶縁膜
- 2 : 電導線
- 3 : 第1絶縁膜
- 4 : 感光膜
- 5 : 第2絶縁膜
- 6 : 接続溝
- 10 : 基板

【図1】



【図2】



【図3】

